

## Electric AC motor with variable speed

Veröffentlichungsnr. (Sek.) DE19636723  
Veröffentlichungsdatum : 1997-03-27  
Erfinder : OKA TOSHIO [JP]; TAKAKI SHUNSUKE [JP]; SUMOTO SUMIO [JP]; MASUDA SHIGERU [JP]; SASAKI MASAKI [JP]  
Anmelder : MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]  
Veröffentlichungsnummer : ☐ DE19636723  
Aktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19961036723 19960910  
Prioritätsaktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert) JP19950239741 19950919  
Klassifikationssymbol (IPC) : H02K17/30; H02K11/00; H02K5/20; H02K9/06  
Klassifikationssymbol (EC) : H02K9/14, H02K11/04C  
Korrespondierende Patentschriften ☐ JP9084294

---

### Bibliographische Daten

---

The motor comprises a motor body (100), a stator (101), and a rotor (102) which is mounted on a motor shaft (103) which is mounted to rotate about a longitudinal axis of the motor. A cooling fan (108) is mounted on a first end of the motor shaft in the direction of the longitudinal axis. A preferably cylindrical housing body (200, 109) is mounted on the motor body and at least partially surrounds the cooling fan in its radial direction. A control unit (300) is provided for controlling the rotational speed of the AC motor and is mounted on the casing body, so that the cooling fan is arranged between the motor body and the control unit in the direction of the longitudinal axis.

---

Daten aus der esp@cenet Datenbank - - I2

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Offenlegungsschrift DE 196 36 723 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
H 02 K 17/30  
H 02 K 11/00  
H 02 K 5/20  
H 02 K 9/08

②1 Aktenzeichen: 196 36 723.9  
②2 Anmeldetag: 10. 9. 96  
④3 Offenlegungstag: 27. 3. 97

DE 196 36 723 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
19.09.95 JP 7-239741

⑦1 Anmelder:  
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

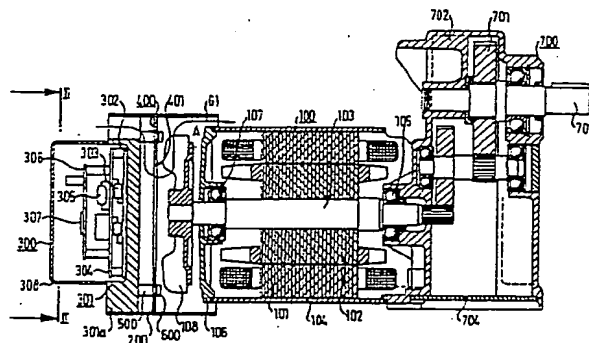
⑦4 Vertreter:  
Hoffmann, Eitle & Partner Patent- und  
Rechtsanwälte, 81925 München

⑦2 Erfinder:  
Oka, Toshio, Tokio/Tokyo, JP; Takaki, Shunsuke,  
Tokio/Tokyo, JP; Sumoto, Sumio, Fukuoka, JP;  
Masuda, Shigeru, Fukuoka, JP; Sasaki, Masaki,  
Fukuoka, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Wechselstromelektromotor mit variabler Geschwindigkeit

⑤7 Ein Wechselstromelektromotor mit variabler Geschwindigkeit, mit welchem eine Standardisierung zwischen Motoren mit variabler Geschwindigkeit und üblichen Motoren erreicht werden kann, weist einen Motorkörper (100) und ein Kühlgebläse (108) auf, die an dem unbelasteten Ende einer Welle des Motorkörpers vorgesehen sind, und ist weiterhin mit einem Gehäusekörper (200, 109) versehen, dessen eines Ende an einem die lastfreie umgebenden Ende einer Stütze (106) angebracht ist, so daß es das Kühlgehäuse umgibt, sowie eine Steuereinheit (300), die an der unbelasteten Seite des Gehäusekörpers angebracht ist, wodurch die Steuereinheit durch die Drehung des Kühlgebläses gekühlt wird.



DE 196 36 723 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 97 702 013/809

11/25

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wechselstromelektromotor mit variabler Geschwindigkeit oder Drehzahl, und insbesondere einen verbesserten Wechselstromelektromotor mit variabler Geschwindigkeit, der auf der Motorseite eine Steuereinheit zur Steuerung der variablen oder einstellbaren Geschwindigkeit aufweist.

Im allgemeinen wurde ein Dreiphasen-Induktionsmotor in weitem Ausmaß als Antriebsquelle für industrielle Zwecke seit langem eingesetzt, infolge seiner Widerstandsfähigkeit und geringen Kosten.

Seit kurzem wird ein derartiger Motor in größerem Ausmaß als Motor mit variabler Geschwindigkeit eingesetzt, der durch einen Wechselrichter gesteuert wird.

Wie beispielsweise in dem japanischen offengelegten Patent Nr. 60-106350 beschrieben, weist ein konventioneller Motor mit variabler Geschwindigkeit Armmodule eines Wechselrichters auf einer Oberfläche des Motorgehäuses gegenüberliegend einem Kühlgebläse auf, so daß die Armmodule des Wechselrichters durch die Drehung des Gebläses gekühlt werden, wenn der Motor läuft. Bei dem konventionellen Motor mit variabler Geschwindigkeit sind, wie voranstehend angegeben, die Armmodule zwischen dem Gehäuse des Motors und dem Kühlgebläse angeordnet, so daß es erforderlich ist, daß die Motorwelle und der Gebläsedeckel ausreichend lang sind, um den erforderlichen Raum zur Aufnahme der Armmodule sicherzustellen, was es schwierig macht, eine Standardisierung derartiger Motoren mit variabler Geschwindigkeit zu erzielen, sowie von üblichen Motoren, die nicht für eine variable Geschwindigkeitssteuerung geeignet sind.

Die vorliegende Erfindung wurde zur Überwindung der voranstehend geschilderten Probleme bei konventionellen Motoren entwickelt.

Ein Vorteil der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Motors mit variabler Geschwindigkeit, welcher es ermöglicht, nicht nur die Kühlung der Steuereinheit für die variable Geschwindigkeit durchzuführen, beispielsweise von Armmodulen eines Wechselrichters, mit Hilfe des Kühlgebläses des Motors, sondern auch eine Standardisierung zwischen Motoren mit einer Steuerung der variablen Geschwindigkeit und üblichen Motoren.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Motors mit variabler Geschwindigkeit, der es ermöglicht, die Steuereinheit für die variable Geschwindigkeit wirksam zu kühlen.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Motors mit variabler Geschwindigkeit, bei welchem die Montagekonstruktion für die Steuereinheit für variable Geschwindigkeit einfach und kostengünstig ausgebildet ist.

Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Verbesserung der Betriebseigenschaften für den Betrieb mit variabler Geschwindigkeit zu erzielen.

Gemäß der allgemeinen Zielrichtung der vorliegenden Erfindung weist ein elektrischer Wechselstrommotor mit variabler Geschwindigkeit die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale auf.

Die Erfindung wird nachstehend mit mehr Einzelheiten auf der Grundlage zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, aus welchen weitere Vorteile und Merkmale hervorgehen. Es zeigt:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht eines Wechselstrom-

elektromotors mit variabler Geschwindigkeit gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Schnittansicht entlang der Linie II-II von Fig. 1;

Fig. 3 ein schematisches Schaltbild der Systemausbildung eines wechselrichtergetriebenen Induktionsmotors gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 eine Schnittansicht eines elektrischen Wechselstrommotors mit variabler Geschwindigkeit gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Betätigungseinheit gemäß der Erfindung;

In sämtlichen Figuren werden gleiche oder entsprechende Elemente mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

## Erste Ausführungsform

Die Fig. 1 und 2 zeigen die erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei Fig. 1 eine Längsschnittansicht ist, und Fig. 2 eine Schnittansicht entlang der Linie II-II von Fig. 1 von links. Hierbei weist ein Motorgehäuse 100 eines Dreiphasen-Induktionsmotors einen Stator 101 auf, einen Rotor 102, der auf einer Motorwelle 103 so gehalten ist, daß zwischen ihm und dem Stator 101 ein vorbestimmter Spalt vorhanden ist, wobei die Motorwelle 103 ein Zahnrad aufweist, das an ihrem zweiten oder lastseitigen Ende vorgesehen ist, ein Statorgestell 104 vorgesehen ist, welches den Stator 101 umgibt und hält, ein Kugellager 105, welches durch eine lastseitige Stütze 702 gehalten wird, die auch als Getriebegehäuse dient, welches nachstehend noch genauer erläutert wird, und die an dem lastseitigen Ende des Statorgestells 104 befestigt ist, und drehbeweglich die Motorwelle 103 hält, eine Stütze 106, die an einem ersten oder lastfreien Seitenende des Statorgestells 104 angebracht ist, und ein Kugellager 107, welches von der Stütze 106 gehalten wird, und die Motorwelle 103 drehbar hält. Ein Zentrifugalgebläse 108 ist an dem lastfreien Ende der Motorwelle 103 angebracht, und bläst Kühlluft gegen die Stütze 106 an der lastfreien Seite und gegen das Statorgestell 104, wenn es sich dreht.

Ein zylindrisches Gehäuse 200 wird an seinem einen Ende durch die Stütze 106 an der lastfreien Seite so gehalten, daß es das Gebläse 108 umgibt. Zwischen diesem zylindrischen Gehäuse 200 und der Stütze 106 auf der lastfreien Seite ist ein Spalt G1 vorgesehen, durch welchen die voranstehend geschilderte Kühlluft hindurchgeht.

Eine Steuereinheit 300 ist an der anderen Seite des zylindrischen Gehäuses 200 angebracht und weist die Armmodule der Wechselrichteranordnung zur Durchführung einer variablen Geschwindigkeitssteuerung bei dem Motor auf. Die Steuereinheit 300 weist ein mit einem Boden versehenes, zylindrisches Gehäuse 301 auf, welches auf seinem Umfang mehrere Rippen 301a aufweist, die entlang der Axialrichtung der Motorwelle 103 verlaufen, eine Schaltungsplatte 302, die in Kontakt mit dem inneren Boden des Gehäuses 301 steht und dort befestigt ist, eine Schalt-Leistungshalbleitervorrichtungsgruppe 303, die auf der Schaltungsplatte 302 angebracht ist, und eine Wechselrichterschaltung zur Beeinflussung einer Versorgungsschaltung für das Motorgehäuse bildet, um eine variable Geschwindigkeitssteuerung bei dem Motorgehäuse 100 durchzuführen, eine Schaltungsplatte 304, die so angeordnet ist, daß die Leistungshalbleitervorrichtungsgruppe 303 zwi-

schen ihr und der Schaltungsplatte 302 angeordnet ist, und die mit der Schaltungsplatte 302 einstückig verbunden ist, einen Treiberschaltungsabschnitt 305 zum Steuern der Leistungshalbleitervorrichtungsgruppe 303, welche aus einer Steuerhalbleitervorrichtungsgruppe oder dergleichen besteht und auf der Platine 304 angebracht ist, sowie eine Schaltungsplatte 306, die so ausgebildet ist, daß der Treiberschaltungsabschnitt 305 zwischen ihr und der Platine 304 angeordnet ist, und einstückig mit der Platine 304 verbunden ist, einen Steuer-  
 10 schaltungsabschnitt 307, der aus einem Mikrocomputer oder dergleichen besteht, auf dieser Platine 306 angebracht ist, und ein Steuersignal an den Treiberschaltungsabschnitt 305 ausgibt, und einen Deckel 308 in Form eines mit einem Boden versehenen Zylinders, der an der Öffnung des Gehäuses 301 befestigt ist, mit dem Gehäuse 301 zusammen arbeitet, welches den Gehäusekörper bildet, und ein Hüllgehäuse bildet, wobei der zylindrische Körper 200 abnehmbar mit den Rippen 301a verbunden ist, beispielsweise durch eine Schraube (nicht gezeigt).

Eine Trennwand 400 ist in dem zylindrischen Körper 200 so angeordnet, daß sie das Gebläse 108 von dem Gehäuse 301 trennt. Die Trennwand 400 weist in ihrem zentralen Abschnitt ein Lufteinlaßloch 401 auf, um während der Drehung des Gebläses 108 die Luft hindurchzulassen, und ist an der rückwärtigen Bodenoberfläche des Gehäuses 301 über ein Abstandsstück 500 und eine Schraube 600 befestigt.

Das Bezugszeichen 700 bezeichnet einen mechanischen Reduziergetriebeabschnitt 700, der von dem Motor 100 gedreht wird. Der mechanische Reduziergetriebeabschnitt 700 weist eine Drehzahlverringerungszahnradgruppe 701 auf, die in Eingriff mit einem Zahnrad steht und durch dieses angetrieben wird, welches an dem lastseitigen Ende der Motorwelle 103 angeordnet ist, ein Getriebegehäuse 702, welches am lastseitigen Ende des Statorgestells 104 angeordnet ist, und die Reduziergetriebegruppe 701 aufnimmt, eine Ausgangswelle 703 zum Aufnehmen der verringerten Drehzahl der Geschwindigkeitsreduziergetriebegruppe 701, und einen Deckel 704, der an der Öffnung angebracht ist, um das voranstehend erwähnte Zahnrad des Getriebegehäuses 702 aufzunehmen. Der Motorkörper 100 und der mechanische Reduziergetriebeabschnitt 700 sind so zusammengebaut, daß ein sogenannter Reduziergetriebe-  
 40 motor mit variabler Geschwindigkeit ausgebildet wird.

Fig. 3 zeigt schematisch den Aufbau eines wechselrichtergetriebenen Induktionsmotorsystems gemäß der vorliegenden Erfindung. In Fig. 3 wird der Dreiphasenversorgungswechselstrom 800 durch einen Wandler 900 in Gleichstrom umgewandelt, und dann in eine dreiphasige Wechselspannung umgewandelt, die eine vorbestimmte Spannung und eine vorbestimmte Frequenz aufweist, durch die Steuereinheit 300, die eine Schalt-Leistungshalbleitervorrichtungsgruppe 303 aufweist, um hierdurch den Motor 100 anzutreiben, einen Treiberschaltungsabschnitt 305 aufweist, der die Zeitpunkte des Einschaltens oder Ausschaltens der Schalt-Leistungshalbleitervorrichtungsgruppe 303 steuert, und einen Steuerschaltungsabschnitt 307 aufweist, der beispielsweise aus einem Mikrocomputer besteht, und Steuersignale an den Steuerschaltungsabschnitt 307 ausgibt. Das Bezugszeichen 1000 bezeichnet einen Glättungskondensator, der an die Ausgangsklemme des Wandlers 900 angeschlossen ist. Der Wechselrichter-  
 65 schaltungsabschnitt 303 weist Armmodule UP, VP, und WP auf der P-Seite der U-, V- und W-Phase auf, sowie

Armmodule UN und WN auf der N-Seite der U-, V- und W-Phase. Jedes dieser Armmodule UP, VP, WP, UN, VN und WN weist eine Leistungshalbleitervorrichtung wie beispielsweise einen IGBT auf (IGBT: Insulated Gate Bipolar Transistor; Bipolartransistor mit isoliertem Gate), und wird in Bezug auf den Zeitpunkt und den Zeitraum des Schaltens durch ein Ausgangssignal des Treiberschaltungsabschnitts 305 gesteuert, der durch ein Steuersignal des Steuerschaltungsabschnitts 307 gesteuert wird, welches von einem Signal einer Treibereinheit 1100 abhängt, um die Betriebsbedingungen einzustellen.

Bei diesem Motor mit variabler Geschwindigkeit mit dem voranstehend geschilderten Aufbau werden die Zeit und der Zeitraum des Schaltens für die Leistungshalbleitervorrichtungsgruppe 303 der Armmodule UP, VP, WP, UN, VN und WN durch das Ausgangssignal des Treiberschaltungsabschnitts 305 gesteuert, der durch das Steuersignal des Steuerschaltungsabschnitts 307 gesteuert wird, welches auf dem Signal der Treibereinheit 1100 beruht, und der Motor 100 wird mit variabler Geschwindigkeit angetrieben, wobei die reduzierte Umdrehung auf der Grundlage der variablen Geschwindigkeit von der Ausgangswelle 703 des mechanischen Reduziergetriebeabschnitts 700 abgenommen wird.

Während der Drehung des Motors 100 mit variabler Geschwindigkeit fließt daher von dem Gebläse 108 erzeugte Kühlluft entlang einem Weg, der durch den in Fig. 1 dargestellten Pfeil A angedeutet ist, wodurch nicht nur der Motorkörper 100 gekühlt wird, sondern auch die Steuereinheit 300.

Da die mehreren Rippen 301a am Außenumfang des Gehäuses 301 der Steuereinheit 300 so angeordnet sind, daß sie entlang der Axialrichtung der Motorwelle 103 verlaufen, wird die Leistungshalbleitervorrichtungsgruppe 303, die auf dem Substrat 302 angebracht ist, wirksam über das Gehäuse 301 und das Substrat 302 gekühlt.

Da gemäß der vorliegenden Erfindung die Steuereinheit 300 so angeordnet ist, daß sich das Gebläse 108 zwischen ihr und dem Motorkörper 100 befindet, kann dieses System dadurch verwirklicht werden, daß einfach die Steuereinheit 300 einem üblichen Motor hinzugefügt wird, der nicht für einen Betrieb mit variabler Geschwindigkeit ausgelegt ist, so daß diese Anordnung in der Hinsicht äußerst wirksam ist, eine Standardisierung zwischen Motoren mit variabler Geschwindigkeit und üblichen Motoren zu erreichen.

Da die Steuereinheit 300 unter Verwendung der Rippen 301a montiert wird, sind für die Montage keine speziellen Teile oder dergleichen erforderlich, so daß sich eine wesentliche Vereinfachung der Konstruktion erzielen läßt.

Da das Gehäuse 301 die Form eines mit einem Boden versehenen Zylinders aufweist, und die Wanddicke des Bodenabschnitts des Gehäuses 301, an welchem das Substrat 302 befestigt ist, und durch welches die erzeugte Wärme der Platine 302 geleitet wird, klein ist, und da die Wanddicke des Außenumfangsabschnitts des Gehäuses 301, der als Wärmeabstrahlabschnitt dient, groß ist, ist es möglich, mit einer kompakten Anordnung eine hohe Wärmeabstrahlungswirkung zu erzielen.

Da die Radialabmessungen des Außenumfangs des Hüllgehäuses der Steuereinheit 300 im wesentlichen gleich den Radialabmessungen des Gebläses 108 sind, wird die Geschwindigkeit des Kühlluftflusses, der von dem Gebläse 108 erzeugt wird, nicht am Außenumfang der Steuereinheit 300 verringert, was es ermöglicht, die

Steuereinheit 300 wirksam zu kühlen.

Zwar ist bei dieser ersten Ausführungsform die Radialerstreckung des Außenumfangs des Hüllgehäuses im wesentlichen gleich der Radialerstreckung des Gebläses 108, jedoch ist es ebenfalls möglich, die erstgenannte Radialabmessung kleiner als die letztgenannte auszubilden. In diesem Fall ist es möglich, den Kühleffekt für die Steuereinheit 300 noch weiter zu erhöhen, verglichen mit dem Kühleffekt bei der ersten Ausführungsform.

#### Zweite Ausführungsform

Fig. 4 ist eine Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das Bezugszeichen 109 bezeichnet einen Gebläsedeckel, der abnehmbar an der lastfreien oder unbelasteten Seite der Stütze 106 angebracht ist, so daß er das Gebläse 108 umgibt, wobei der Deckel mit einem Lufteinlaßloch 109 zum Einlassen von Luft während der Drehung des Gebläses 108 versehen ist, und die Steuereinheit 300 abnehmbar an der äußeren Endoberfläche des Gebläsedeckels 109 angebracht ist.

Die anderen Bauteile, die gleich oder ähnlich den in den Fig. 1 und 2 gezeigten Bauteile sind, werden durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und daher erfolgt hier keine erneute Beschreibung dieser Bauteile.

Bei diesem Elektromotor mit variabler Geschwindigkeit mit dem voranstehend geschilderten Aufbau wird ein Betrieb mit variabler Geschwindigkeit auf dieselbe Weise erzielt wie bei der ersten Ausführungsform. Im Betrieb mit variabler Geschwindigkeit fließt die von dem Gebläse 108 erzeugte Kühlluft so, wie dies durch den Pfeil B angedeutet ist, wodurch nicht der Motorkörper 100 gekühlt wird, sondern auch die Steuereinheit 300.

Da die Steuereinheit 300 abnehmbar an der äußeren Endoberfläche des Gebläsedeckels 109 angebracht ist, kann dieses System sehr einfach nur dadurch gebildet werden, daß die Steuereinheit 300 einem üblichen Motor hinzugefügt wird, der nicht für einen Betrieb mit variabler Geschwindigkeit ausgelegt ist, was dazu führt, daß diese Anordnung äußerst wirksam ist, eine Standardisierung zwischen Motoren mit variabler Geschwindigkeit und normalen Motoren zu erreichen.

Bei dieser zweiten Ausführungsform ist das zylindrische Gehäuse 200 nur aus ästhetischen Gründen vorgesehen, und kann weggelassen werden, da die Steuereinheit 300 durch den Gebläsedeckel 109 gehaltert wird.

Fig. 5 ist eine Vorderansicht der Betätigungseinheit 1100, die in Fig. 3 gezeigt ist. Die Betätigungseinheit 1100 weist eine Montageplatte 1101 auf, die an dem Außenumfang des zylindrischen Gehäuses 200 angebracht ist (die Art und Weise der Anbringung ist hier nicht dargestellt), eine Einstellvorrichtung 1102 zur analogen Einstellung einer Frequenz für eine erste Geschwindigkeit (die im Bereich von 10 Hz bis 120 Hz einstellbar ist; eingestellt auf 60 Hz), welche einen Betriebszustand darstellt, eine Einstellvorrichtung 1103 zur analogen Einstellung einer Frequenz für eine zweite Geschwindigkeit (einstellbar im Bereich von 10 Hz bis 120 Hz; voreingestellt auf 30 Hz), welche einen Betriebszustand darstellt, eine Einstellvorrichtung 1104 zur analogen Einstellung einer Beschleunigungszeit (beispielsweise 1 Sekunde), welche einen Betriebszustand darstellt, eine Einstellvorrichtung 1105 zur analogen Einstellung einer Verzögerungszeit (beispielsweise 5 Sekunden), welche einen Betriebszustand darstellt, ei-

nen Anschlußklemmensockel 1106 zur Eingabe eines externen Auswahlbefehlssignals zur Auswahl zwischen Normalbetrieb und Rückwärtsbetrieb, eines externen Auswahlbefehlssignals zur Auswahl zwischen Betrieb mit einer Geschwindigkeit und Betrieb mit zwei Geschwindigkeiten, zur Ausgabe eines Fehlersignals und dergleichen, einen Anschlußklemmensockel 1107 zur Ausgabe der Betriebszustände, die durch die Einstellvorrichtungen 1102 bis 1105 eingestellt werden, und der Betriebsgeschwindigkeit (Frequenz) als Digitalsignale, sowie eine Anzeigenleuchteneinheit 1108, die aus einem Paar von LEDs besteht, nämlich einer roten LED und einer grünen LED. Die grüne LED schaltet sich bei der Betriebsfrequenz von 60 Hz ein, und blinkt bei den Betriebsfrequenzen von 30 Hz und 90 Hz, und das LED-Paar beginnt in der Farbe orange bei der Betriebsfrequenz von 50 Hz zu leuchten.

Der wie voranstehend geschildert aufgebaute Motor mit variabler Geschwindigkeit kann durch einfache Betätigungen eingestellt werden, da die Betriebsfrequenz in der Nähe des Motorkörpers 100 festgestellt werden kann.

#### Patentansprüche

1. Elektrischer Wechselstrommotor mit variabler Geschwindigkeit mit:
  - einem Motorkörper (100);
  - einem Stator (101);
  - einem Rotor (102), der auf einer Motorwelle (103) gehaltert ist, die drehbeweglich um eine Längsachse des Elektromotors gehaltert ist;
  - einem Kühlgebläse (108), welches an einem ersten Ende der Motorwelle (103) in der Richtung der Längsachse gehaltert ist;
  - einem Gehäusekörper (200, 109), der zumindest teilweise das Kühlgebläse (108) in dessen Radialrichtung umgibt, und an dem Motorkörper (100) angebracht ist; und
  - einer Steuereinheit (300) zum Steuern der Umdrehungsgeschwindigkeit des Wechselstromelektromotors;
  - wobei die Steuereinheit (300) so an dem Gehäusekörper (200, 109) angebracht ist, daß das Kühlgebläse (108) zwischen dem Motorkörper (100) und der Steuereinheit (300) in der Richtung der Längsachse angeordnet ist.
2. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusekörper (200) die Form eines Zylinders aufweist.
3. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusekörper ein Gebläsedeckel (109) ist, welcher das Kühlgebläse (108) umgibt und die Steuereinheit (300) hält, die an der Außenoberfläche des Gebläsedeckels (109) angebracht ist, und daß der Gebläsedeckel (109) zumindest ein Lufteinlaßloch (109a) aufweist.
4. Elektromotor nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine Trennwand (400), die zwischen dem Kühlgebläse (108) und der Steuereinheit (300) angeordnet ist, und mit zumindest einem Lufteinlaßloch (401) versehen ist.
5. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (300) einen Gehäusekörper (301) und eine Halbleitervorrichtungsanordnung (303, 305, 307) aufweist, die an dem Gehäusekörper (301) angebracht ist.
6. Elektromotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß der Gehäusekörper (301) mehrere Rippen (301a) aufweist, die in der Radialrichtung verlaufen.

7. Elektromotor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (301a) zum Haltern des Gehäusekörpers (301) innerhalb des Gehäusekörpers (200) ausgebildet sind.

8. Elektromotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusekörper (301) als Zylinder ausgebildet ist, der an einem Ende des Zylinders in der Richtung der Längsachse einen Boden aufweist, der eine Innenoberfläche innerhalb des Zylinders aufweist, und eine Außenoberfläche, die dem Kühlgebläse (108) gegenüberliegt, wobei eine erste Schaltungsplatine (302) an ihrer einen Seite in Kontakt mit der Innenoberfläche des Bodens gehalten wird, und eine Leistungshalbleitervorrichtung (303) an der anderen Seite der ersten Schaltungsplatine (302) angeordnet ist.

9. Elektromotor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Schaltungsplatine (304) im Abstand zur ersten Schaltungsplatine (302) angeordnet ist, und daß eine Halbleitersteuervorrichtung (305) auf der zweiten Schaltungsplatine (304) weiter entfernt von dem Kühlgebläse (108) in der Richtung der Längsachse als die zweite Schaltungsplatine (304) angeordnet ist.

10. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Radialabmessungen der Steuereinheit (300) kleiner oder gleich den Radialabmessungen des Kühlgebläses (108) sind.

11. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch eine Stütze (106), die an dem ersten Ende angeordnet ist und ein Lager (107) aufweist, um die Motorwelle (103) drehbeweglich zu halten.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

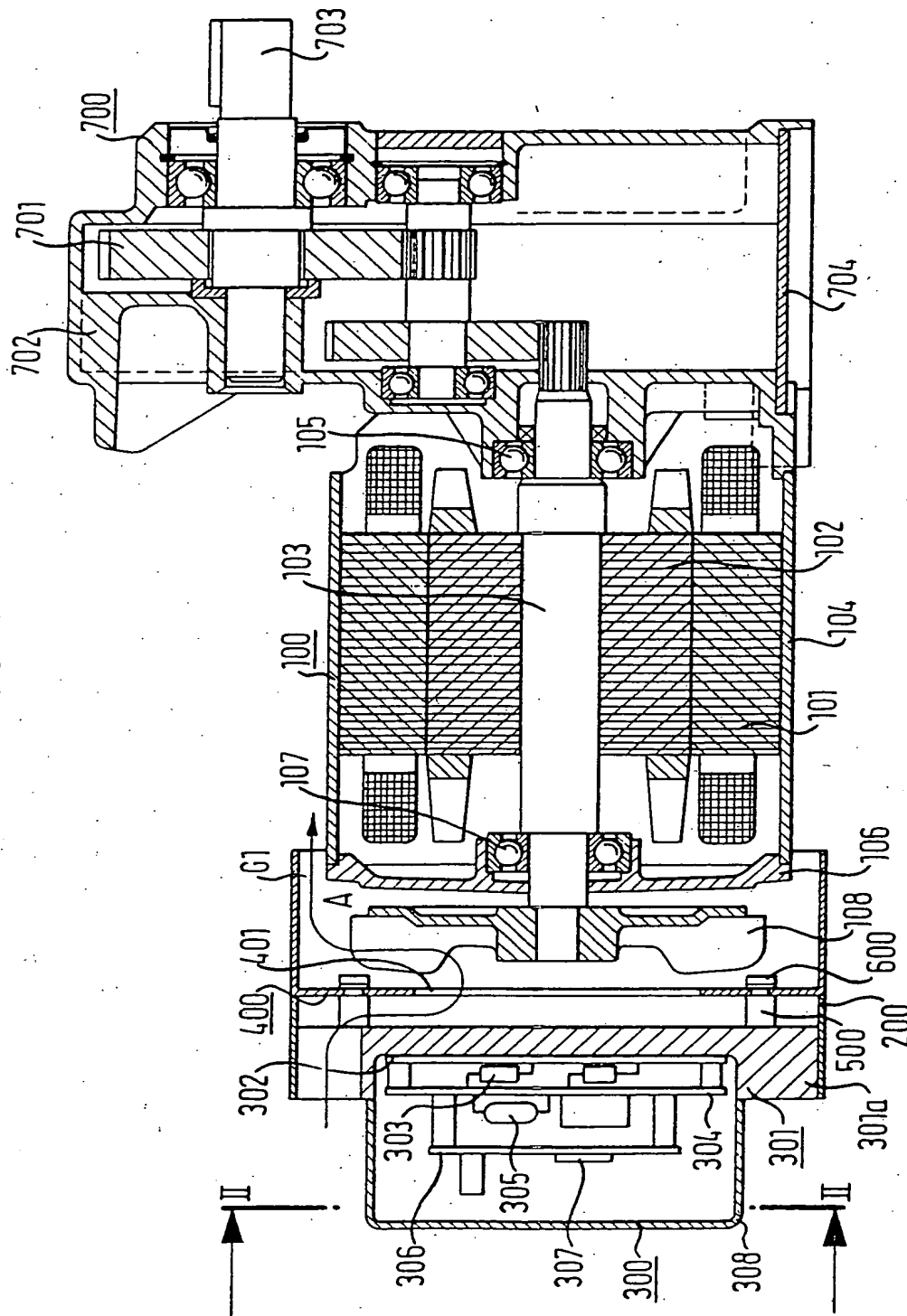
50

55

60

65

FIG. 1



304: 1. Leiterplatte  
302: 2. - u -  
201: Gehäuse + 301a: Rippen = Kühlung  
308: Draht

FIG. 2

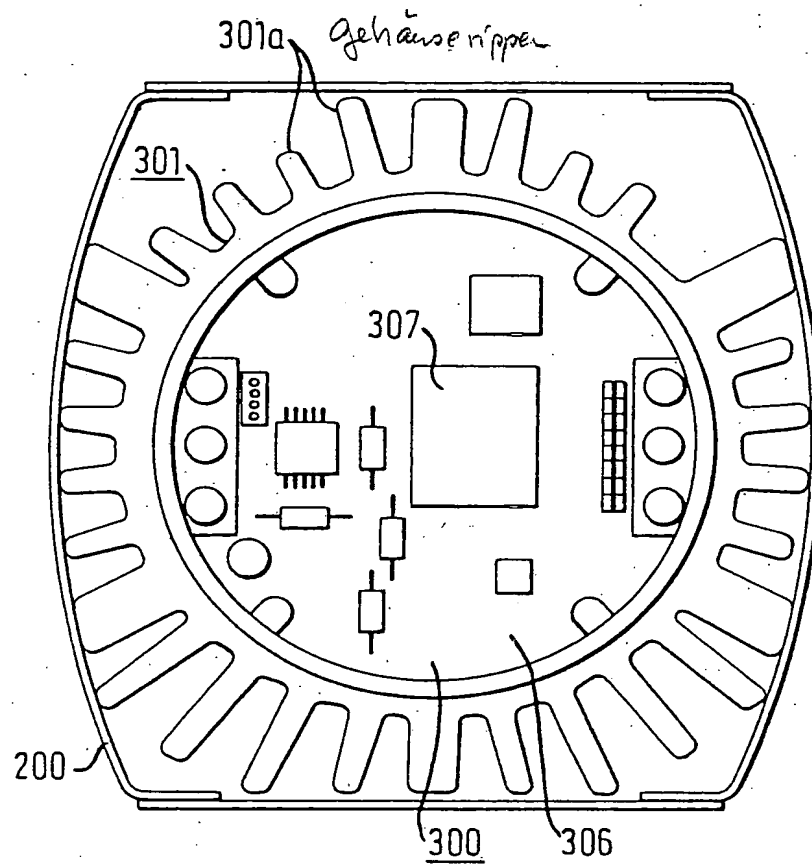




FIG. 3

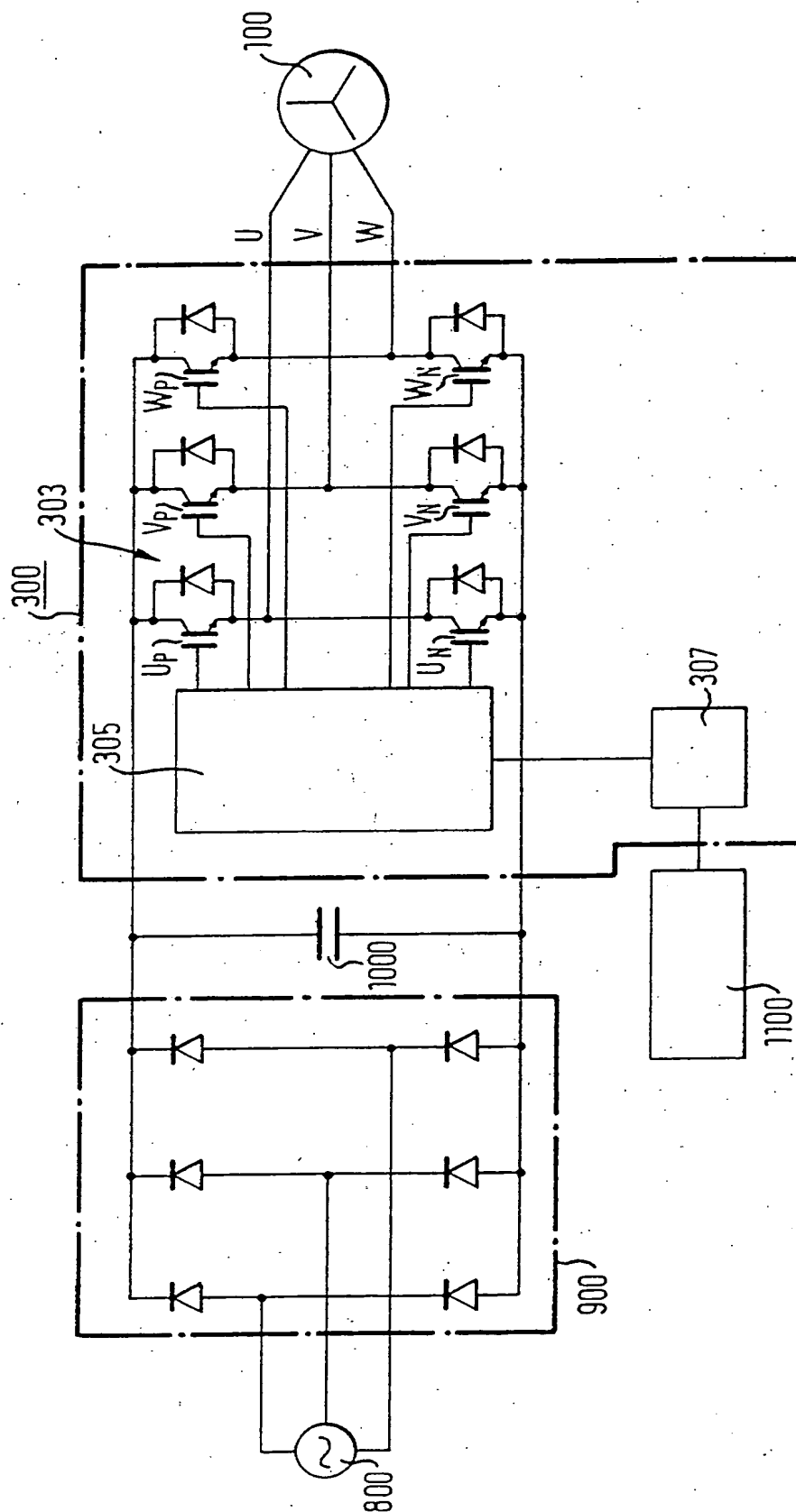


FIG. 4

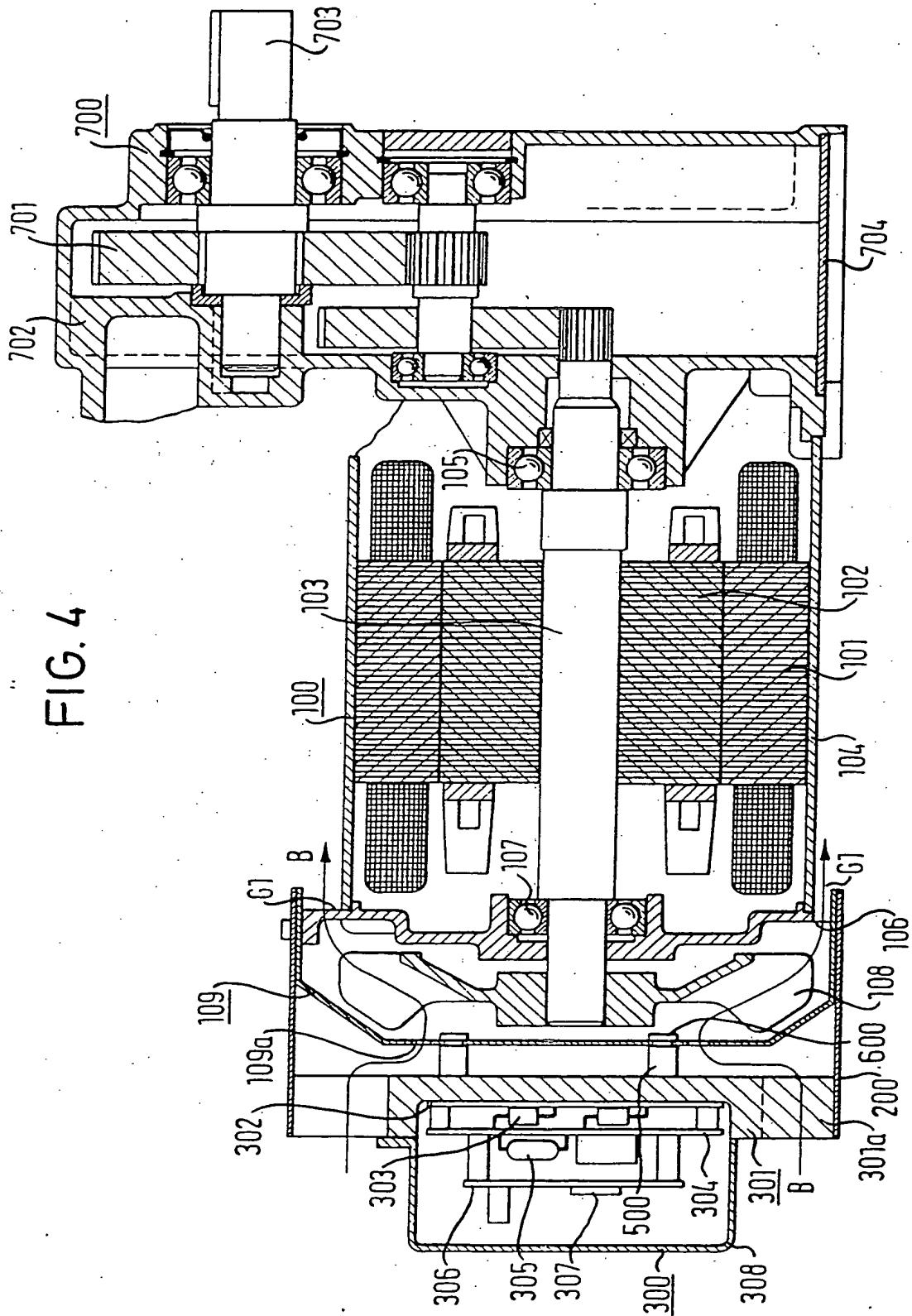
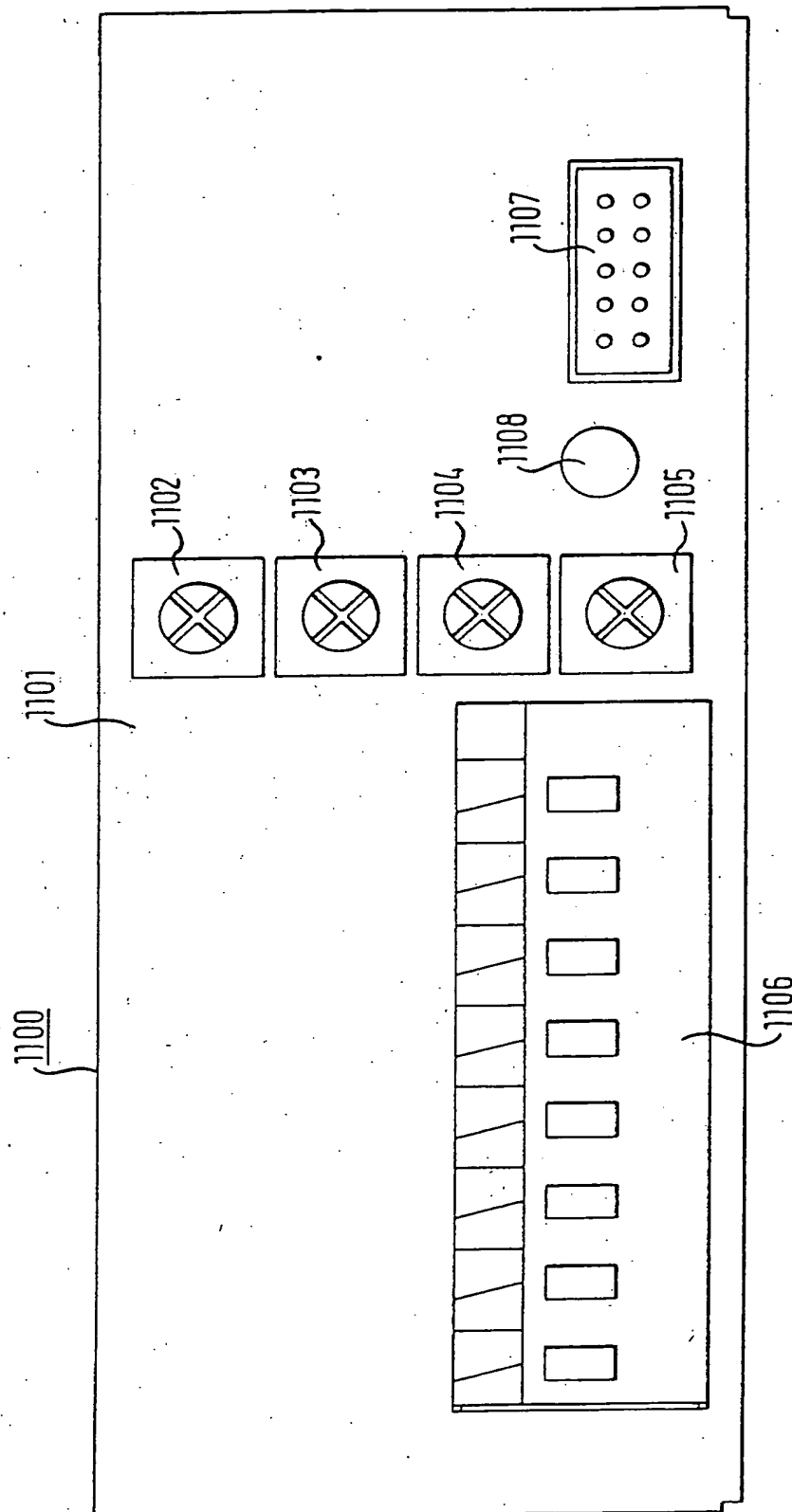


FIG. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**